

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 0 月    9 日  
Date of Application:

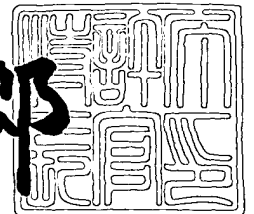
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 2 9 6 5 9 5  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 2 9 6 5 9 5 ]

出    願    人            キヤノン株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    7 月 1 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



【書類名】 特許願

【整理番号】 4784052

【提出日】 平成14年10月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/00

【発明の名称】 無線通信装置及びその駆動方法

【請求項の数】 21

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 西村 直樹

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 斉藤 謙治

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 柴田 雅章

【特許出願人】

    【識別番号】 000001007

    【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100090273

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 國分 孝悦

    【電話番号】 03-3590-8901

**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 035493**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9705348**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信装置及びその駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光又は無線を用いてワイヤレス通信を行う第 1 の機能と、前記ワイヤレス通信とは異なる第 2 の機能とを有する機能素子を複数備えた機能素子群を含み、

前記機能素子群は、個々の前記機能素子の前記第 2 の機能が単一機能であるとともに、個々の前記機能素子の前記第 1 の機能を用いた共同的作業により全体として 1 つ以上の前記第 2 の機能を果たすことを特徴とする無線通信装置。

【請求項 2】 前記第 2 の機能は、特定の物理量を測定するセンシング機能であることを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信装置。

【請求項 3】 前記機能素子群を構成する個々の前記機能素子を一括して管理する親基地を備えており、

前記親基地は、前記各機能素子との間で前記ワイヤレス通信を行って前記機能素子群を制御し、又はデータ受信をすることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の無線通信装置。

【請求項 4】 前記機能素子群は、個々の前記機能素子間で前記第 1 の機能による前記ワイヤレス通信を行うネットワークシステムを構成することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置。

【請求項 5】 個々の前記機能素子は、それぞれ前記第 2 の機能が相異なる種類の物理量を測定するセンシング機能であることを特徴とする請求項 2 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置。

【請求項 6】 個々の前記機能素子は、それぞれ前記第 2 の機能が同一の物理量を測定する機能であり、

前記機能素子群は、全体として個々の前記機能素子よりも広い測定範囲の測定ができることを特徴とする請求項 2 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置。

【請求項 7】 個々の前記機能素子は、その動作環境が異なることを特徴とする請求項 6 に記載の無線通信装置。

【請求項 8】 個々の前記機能素子は、その測定対象が異なることを特徴と

する請求項 6 又は 7 に記載の無線通信装置。

【請求項 9】 前記機能素子群を構成する少なくとも 1 つの前記機能素子は、その測定対象を化学物質のイオン種とすることを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置。

【請求項 1 0】 測定を期待する物理量の種類に応じて、異なる種類の前記第 2 の機能を有する前記機能素子の配設の比率が調節されることを特徴とする請求項 2 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置。

【請求項 1 1】 光又は無線を用いてワイヤレス通信を行う第 1 の機能と、前記ワイヤレス通信とは異なる第 2 の機能とを有する機能素子を複数備えた機能素子群を含む無線通信装置を用い、

個々の前記機能素子の前記第 2 の機能は単一機能であり、

前記各機能素子を所望の部位に配設し、個々の前記機能素子の前記第 1 の機能を用いた共同的作業により全体として 1 つ以上の前記第 2 の機能を実行することを特徴とする無線通信装置の駆動方法。

【請求項 1 2】 前記第 2 の機能は、特定の物理量を測定するセンシング機能であることを特徴とする請求項 1 1 に記載の無線通信装置の駆動方法。

【請求項 1 3】 前記無線通信装置は、前記機能素子群を構成する個々の前記機能素子を一括して管理する親基地を備えており、

前記親基地を用い、前記各機能素子との間で前記ワイヤレス通信を行って前記機能素子群を制御し、又はデータ受信を行うことを特徴とする請求項 1 1 又は 1 2 に記載の無線通信装置の駆動方法。

【請求項 1 4】 前記機能素子群は、個々の前記機能素子間で前記第 1 の機能による前記ワイヤレス通信を行うネットワークシステムを構成することを特徴とする請求項 1 1 ～ 1 3 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置の駆動方法。

【請求項 1 5】 個々の前記機能素子は、それぞれ前記第 2 の機能が相異なる種類の物理量を測定するセンシング機能であることを特徴とする請求項 1 2 ～ 1 4 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置の駆動方法。

【請求項 1 6】 個々の前記機能素子は、それぞれ前記第 2 の機能が同一の物理量を測定する機能であり、

前記機能素子群は、全体として個々の前記機能素子よりも広い測定範囲の測定を実行することを特徴とする請求項 1 2 ～ 1 4 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置の駆動方法。

【請求項 1 7】 動作環境が異なる状況に個々の前記機能素子を配設することを特徴とする請求項 1 6 に記載の無線通信装置の駆動方法。

【請求項 1 8】 個々の前記機能素子の測定対象を異ならしめることを特徴とする請求項 1 6 又は 1 7 に記載の無線通信装置の駆動方法。

【請求項 1 9】 前記機能素子群を構成する少なくとも 1 つの前記機能素子の測定対象を化学物質のイオン種とすることを特徴とする請求項 1 1 ～ 1 8 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置の駆動方法。

【請求項 2 0】 測定を期待する物理量の種類に応じて、異なる種類の前記第 2 の機能を有する前記機能素子の配設の比率を調節することを特徴とする請求項 1 2 ～ 1 9 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置の駆動方法。

【請求項 2 1】 前記機能素子群のうち、前記第 2 の機能が測定を期待する物理量に対応する前記機能素子のみを駆動させ、他の前記機能素子の駆動を休止させることを特徴とする請求項 1 1 ～ 2 0 のいずれか 1 項に記載の無線通信装置の駆動方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0 0 0 1】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、光又は無線を用いてワイヤレス通信を行う無線通信装置及びその駆動方法に関する。

##### 【0 0 0 2】

#### 【従来の技術】

近年、無線（Radio frequency：R F）や光を用いたワイヤレス通信が盛んである。例えば携帯電話は、9 0 0 ～ 1 9 0 0 M H z 帯などの電磁波を用いることで、いつでもどこでも通話可能なワイヤレスのモバイル・コミュニケーションツールとして欠かせない物となっている。

##### 【0 0 0 3】

また、パーソナルコンピュータ（パソコン）間、パソコンとプリンタなどの通信手段として、無線 LAN（IEEE802.11.b、a）やBluetoothなどの規格により、2.45GHz帯の無線電波を用いてのワイヤレス通信が可能になっており、オフィスや家庭などに広く普及している。

#### 【0004】

更には、JR東日本株式会社が2001年に採用した商品名Suicaカードも、13.56MHz帯の電磁波を用いて駅改札での乗車券の読み書きを非接触で行うことができるようになった。

#### 【0005】

以上は、手のひらサイズもしくはそれ以上の大きさの製品であるが、コイン状もしくはそれ以下のサイズの無線機器、いわゆる無線タグも個別認識（ID）などの用途で利用されるようになっている。例えば自動車のキーに1cmサイズ程度の小型の無線タグを入れることで、キーをオンすると同時に認証操作を行って盗難を防止することなどが実現化している。

#### 【0006】

この他に、光による通信機器も、例えば有線通信が難しい山頂でのカメラ撮影における山頂と地上との高速通信に用いられている。

#### 【0007】

また、多数のセンサをネットワークに組み込むことで新しい付加価値を生む技術も盛んである。例えば、建築構造物の鉄骨に加速度センサと歪みセンサを埋め込み、鉄骨やコンクリートの疲労度合いを計測するシステムを構築して、地震の発生に備えようという提案もなされている。

更には、これらのセンシング・ネットワークを無線で行う提案も最近活発になってきている。

#### 【0008】

##### 【発明が解決しようとする課題】

以上のように、提案されているセンシング・ネットワークは多岐にわたっており、またこれらのネットワークを無線通信により行うことも提案されている。しかしながら、センシングの対象が多岐にわたっており、構造との関連性がさほ

ど議論されておらず、機能の最適化については必ずしも十分ではない。

#### 【0009】

本発明では、上記の問題点に鑑み、センシング機能等を有する個々の機能素子の機能を、測定範囲などを限定することにより単機能にして簡素化するとともに、全体では各機能素子が共同的作業を行うことで、高度なセンシング・システムを実現できる無線通信装置及びその駆動方法を提供することを目的とする。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の無線通信装置は、光又は無線を用いてワイヤレス通信を行う第1の機能と、前記ワイヤレス通信とは異なる第2の機能とを有する機能素子を複数備えた機能素子群を含み、前記機能素子群は、個々の前記機能素子の前記第2の機能が単一機能であるとともに、個々の前記機能素子の前記第1の機能を用いた共同的作業により全体として1つ以上の前記第2の機能を果たす。

#### 【0011】

本発明の無線通信装置の一態様では、前記第2の機能は、特定の物理量を測定するセンシング機能である。

#### 【0012】

本発明の無線通信装置の一態様では、前記機能素子群を構成する個々の前記機能素子を一括して管理する親基地を備えており、前記親基地は、前記各機能素子との間で前記ワイヤレス通信を行って前記機能素子群を制御し、又はデータ受信をする。

#### 【0013】

本発明の無線通信装置の一態様では、前記機能素子群は、個々の前記機能素子間で前記第1の機能による前記ワイヤレス通信を行うネットワークシステムを構成する。

#### 【0014】

本発明の無線通信装置の一態様では、個々の前記機能素子は、それぞれ前記第2の機能が相異なる種類の物理量を測定するセンシング機能である。

#### 【0015】



本発明の無線通信装置の一態様では、個々の前記機能素子は、それぞれ前記第 2 の機能が同一の物理量を測定する機能であり、前記機能素子群は、全体として個々の前記機能素子よりも広い測定範囲の測定ができる。

【 0 0 1 6 】

本発明の無線通信装置の一態様では、個々の前記機能素子は、その動作環境が異なる。

【 0 0 1 7 】

本発明の無線通信装置の一態様では、個々の前記機能素子は、その測定対象が異なる。

【 0 0 1 8 】

本発明の無線通信装置の一態様では、前記機能素子群を構成する少なくとも 1 つの前記機能素子は、その測定対象を化学物質のイオン種とする。

【 0 0 1 9 】

本発明の無線通信装置の一態様では、測定を期待する物理量の種類に応じて、異なる種類の前記第 2 の機能を有する前記機能素子の配設の比率が調節される。

【 0 0 2 0 】

本発明の無線通信装置の駆動方法は、光又は無線を用いてワイヤレス通信を行う第 1 の機能と、前記ワイヤレス通信とは異なる第 2 の機能とを有する機能素子を複数備えた機能素子群を含む無線通信装置を用い、個々の前記機能素子の前記第 2 の機能は単一機能であり、前記各機能素子を所望の部位に配設し、個々の前記機能素子の前記第 1 の機能を用いた共同的作業により全体として 1 つ以上の前記第 2 の機能を実行する。

【 0 0 2 1 】

本発明の無線通信装置の駆動方法の一態様では、前記第 2 の機能は、特定の物理量を測定するセンシング機能である。

【 0 0 2 2 】

本発明の無線通信装置の駆動方法の一態様では、前記無線通信装置は、前記機能素子群を構成する個々の前記機能素子を一括して管理する親基地を備えており、前記親基地を用い、前記各機能素子との間で前記ワイヤレス通信を行って前記

機能素子群を制御し、又はデータ受信を行う。

【0023】

本発明の無線通信装置の駆動方法の一態様では、前記機能素子群は、個々の前記機能素子間で前記第1の機能による前記ワイヤレス通信を行うネットワークシステムを構成する。

【0024】

本発明の無線通信装置の駆動方法の一態様では、個々の前記機能素子は、それぞれ前記第2の機能が相異なる種類の物理量を測定するセンシング機能である。

【0025】

本発明の無線通信装置の駆動方法の一態様では、個々の前記機能素子は、それぞれ前記第2の機能が同一の物理量を測定する機能であり、前記機能素子群は、全体として個々の前記機能素子よりも広い測定範囲の測定を実行する。

【0026】

本発明の無線通信装置の駆動方法の一態様では、動作環境が異なる状況に個々の前記機能素子を配設する。

【0027】

本発明の無線通信装置の駆動方法の一態様では、個々の前記機能素子の測定対象を異ならしめる。

【0028】

本発明の無線通信装置の駆動方法の一態様では、前記機能素子群を構成する少なくとも1つの前記機能素子の測定対象を化学物質のイオン種とする。

【0029】

本発明の無線通信装置の駆動方法の一態様では、測定を期待する物理量の種類に応じて、異なる種類の前記第2の機能を有する前記機能素子の配設の比率を調節する。

【0030】

本発明の無線通信装置の駆動方法の一態様では、前記機能素子群のうち、前記第2の機能が測定を期待する物理量に対応する前記機能素子のみを駆動させ、他の前記機能素子の駆動を休止させる。

**【0031】****【発明の実施の形態】**

以下、本発明を適用した好適な諸実施形態を図面を用いて詳細に説明する。

**【0032】****(実施形態1)**

本発明の無線通信装置は、光又は無線を用いてワイヤレス通信を行う第1の機能と、ワイヤレス通信とは異なる第2の機能とを有する機能素子を複数備えた機能素子群を含み、機能素子群は、個々の機能素子の第2の機能が単一機能であるとともに、個々の機能素子の第1の機能を用いた共同的作業により全体として1つ以上の第2の機能を果たすものである。これは例えば、個々の第2の機能がそれぞれ自体は単機能であるが異なる第2の機能を持った機能素子が集まる場合である。また、個々の機能素子は単機能で測定するダイナミックレンジが異なる、または、あたかも薬の調合のように症状に合わせて調合の度合いを変える、または、個々は単機能であるが、全体として高度なセンシング・システムを構築する。

**【0033】**

そして、これらが互いに、又は親基地と通信を行うことによって、全体でネットワークを構成することにより、個々の機能素子は単純な機能しか有しなくとも機能素子群の全体では高度なセンシング・システムを構築することができる。

**【0034】**

また、各機能素子は単一の機能に限定をしているため安価で作製でき、機能素子群を多数の機能素子から構成しても全体のコストが高くなることが無いというメリットもある。

**【0035】**

本発明の機能素子は、単機能であること、センシング機能を有すること、ワイヤレスな通信機能を有していること、複数個存在して、それぞれの機能素子が取得したセンシング情報を全体として統括して情報とすること、親基地が存在し、統合的に機能素子を管理していること等の特徴を有している。

**【0036】**

本実施形態においては、本発明の基本概念について、具体例を示しながら記述

する。図1に、機能素子1～5と親基地100とからなるセンシングネットワークシステムを示す。機能素子は、ワイヤレス通信機能（第1の機能）に加え、周囲の環境の状態、例えば、温度、湿度、磁場、電場、加速度、位置、方向、特定の化学種の濃度検出などの状態をセンシングする機能（第2の機能）を有している。

#### 【0037】

機能素子1は親基地100と交信する。この時、機能素子1は、センシングするタイミングがいつであるかの情報を親基地100から受け、センシングした情報を親基地100に送る。機能素子2, 3, 4は、別の機能素子を経由して親基地100と交信する。親基地100と通信する以外にも、例えば図1の場合には、機能素子2と機能素子5、機能素子1と機能素子5などのように、機能素子同士は互いに通信を行って、各機能素子が置かれた場所や環境に応じて、全体として最も効率的に最適な情報を親基地100に送ることができるようになっている。

#### 【0038】

なお、図1に、親基地100を記したが、特定の機能素子が親基地の機能を兼ねても良い。この親基地100は、各機能素子がセンシングした情報を別の機器に転送する際の中継基地としての役割を果たすものである。

#### 【0039】

更に具体的に本実施形態を説明する。例えば、図2を用いて、人体の状態をモニタリングする場合について説明する。従来は、体温を測定する場合、脇の下や、舌、耳などの特定の個所に体温計を設けて測定していた。

#### 【0040】

しかしながら、身体120の様々な個所、例えば足の裏、太腿、背中、腕、頭部など、に体温を測定するセンサを設けた本発明の機能素子（センシングModule）1, 2を貼り付け、測定個所に応じた体温の変化を測定することによって、体の状態をより正確に把握することができる。また、センシングの対象は体温以外にも、血圧などでも良い。

#### 【0041】

また、後述する実施形態 2～11 においては、ワイヤレス通信のハードウェアに関する構成や方法については特に述べていないが、これは、実施形態 12 に詳細に述べたとおり、ワイヤレスの通信を各機能素子もしくは機能素子と親基地とで行うことが特徴である。

#### 【0042】

##### (実施形態 2)

個々の機能素子を管理する親基地が存在すると、個々の機能素子のどの素子をどのタイミングで機能させるか、更に、各機能素子と通信して機能素子がセンシングした情報を入手して全体として情報を集約させて管理することも可能になる。ここでは、親基地は、単に他の機器とのインターフェースに留まらず、機能素子を管理して制御する機能を有するものとして位置付ける。

#### 【0043】

図 3、図 4、図 5 は、本発明における機能素子と親基地との通信の手順について示したものであり、通信手順としては 3 種類に分類される。

#### 【0044】

第 1 の通信手順は、図 3 に示したように、親基地からの制御信号を受けた後に、各機能素子が機能を行うものである。例えば表示装置に適用する場合に用いる。すなわち、親基地から、例えばマトリックス状に配置された機能素子 1、ここでは表示素子、の各部分に対して、表示オンの信号を送る。これによって、表示部全体で画像やテキストを表示させることができる。この場合には、各機能素子に親基地から制御信号が送られたのちは、各機能素子は機能を発揮するが、機能素子から親基地に信号を送る必要は無い場合の手順である。

#### 【0045】

第 2 の通信手順は、図 4 に示したように、各機能素子がセンシング機能を行って、その情報を親基地に送信する場合である。各機能素子はセンシングが完了したタイミングで親基地に情報を送るため、親基地からの制御信号は必要でない場合の手順である。これは、撮像素子を用いて特定の物体を認識した時に初めて親基地にその信号を送る場合などに用いられる。親基地は常に機能素子からの信号を受ける状態にしておく必要があるが、これは弱い電流を常時流しておき（スタ

ンバイ)、機能素子からの送信合図信号を受けた時点で、パワーを上げて受信動作を行うなどすれば、消費電力を低減することが可能である。

#### 【0046】

第3の通信手順は、図5に示したように、まず親基地より各機能素子に制御信号を送り、そのタイミング及び方法に従って各機能素子はセンシング等の機能を果たし、そこで得られた情報を親基地に送信する場合である。例えば、親基地から撮像したいときにその信号を機能素子に送り、そのタイミングで撮影しデータを親基地に送る場合などに用いられる。

#### 【0047】

##### (実施形態3)

本発明の機能素子群は、各機能素子がセンシング機能を有し、全体の機能素子群がネットワークを構成することで情報の管理を行うことを特徴とするセンシングネットワークシステムからなる。

#### 【0048】

図6、7は、ネットワークの経路図を模式的に示したものである。

図6は、スター型で、親基地100が個々の機能素子を集中的に制御する。機能素子(センサ)の数が少ない時に有効である。

#### 【0049】

図7は、マルチホップ型で、複数の機能素子を介してデータを伝送できる。それぞれの機能素子の距離が短くても、つなぎ合わせていくことで結果として長距離伝送を可能にする手法である。アドホック接続機能を備えており、複数の機能素子と自発的にネットワークを構成できる。

#### 【0050】

##### (実施形態4)

異なる種類のセンシングを同時に行うマルチセンシングのために、単機能で異なる機能のMOTeを多数配置することも良い。図8には、圧力、温度、湿度とこれらのデータ処理を行う機能Moteを配置した例を示している。ここで、Moteとはセンシングとワイヤレス通信機能をもった機能素子のことである。

#### 【0051】

この場合、温度、圧力及び湿度を同時にセンシングする機能を持ったM o t eではなく、温度センシング機能のM o t e、圧力センシング機能のM o t e、湿度センシング機能のM o t eと別々にする。

#### 【0052】

これによって、個々のM o t eの機能は単一であるため、材料や回路構成も単純になり、容易に作製でき安価に作り上げることができる。そして、これらが通信することによって、全体としては高度なネットワークシステムを構築することができる。

#### 【0053】

##### (実施形態5)

個々の機能素子は、同一の測定機能を有するが異なる測定範囲を有するとしてもよい。例えば、温度測定機能を有し、温度範囲が異なる場合などがある。

図9に模式的に示したように、 $-50^{\circ}\text{C}\sim 0^{\circ}\text{C}$ 、 $0^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 、 $50^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ 、 $100^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ と測定可能な温度範囲が異なる機能素子を複数個設ける。

#### 【0054】

測定範囲を狭めることで、より正確に温度測定を行うことができる。

例えば、温度などの測定変数 $x$ に対して、電圧などの出力 $y$ が図10のように変化するものがあるとする。この場合、 $x$ の全域に渡って一つの機能素子でセンシングするのではなく、 $a$ の領域は直線A、 $b$ の領域は直線B、 $c$ の領域は直線Cで近似することができる。直線近似できれば演算処理が簡単になって、データの処理系が簡単となり、簡素化した構成で構築することができる。

#### 【0055】

例えば、熱電対には様々な種類があり、最適な使用条件が存在する。例えば、クロメル-アラメル(K)は、温度と熱起電力との関係が直線的であり、工業用として最も多く使用されている。これは、使用温度範囲が $-200^{\circ}\sim 1100^{\circ}$ であり、過熱使用限度が $1200^{\circ}\text{C}$ である

#### 【0056】

鉄-コンスタンタン(J)は、E熱電対に次いで熱起電力特性高く、工業用と

して中温域で使用されている。これは、使用温度範囲が $0^{\circ}\text{C}\sim 600^{\circ}\text{C}$ であり、過熱使用限度が $750^{\circ}\text{C}$ である。

【0057】

銅-コンスタンタン (T) は、電気抵抗が小さく、熱起電力が安定しており、低温での精密測定に広く利用されている。これは、使用温度範囲が $-200^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$ であり、過熱使用限度が $350^{\circ}\text{C}$ である。

【0058】

クロメル-コンスタンタン (E) は、J I S に定められた熱電対の中で最も高い熱起電力特性を有している。これは、使用温度範囲が $-200^{\circ}\text{C}\sim 700^{\circ}\text{C}$ であり、過熱使用限度が $800^{\circ}\text{C}$ である。

【0059】

ナイクロシル-ナイシル (N) は、低温から高温まで広い範囲に渡って熱起電力が安定している。これは、使用温度範囲が $-200^{\circ}\text{C}\sim 1200^{\circ}\text{C}$ であり、過熱使用限度が $1250^{\circ}\text{C}$ である。

【0060】

白金13%ロジウム-白金 (R) は、高温での不活性ガス及び酸化雰囲気での精密測定に適している。精度が良く、バラツキや劣化が少ないため、標準熱電対として利用されている。これは、使用温度範囲が $0^{\circ}\text{C}\sim 1400^{\circ}\text{C}$ であり、過熱使用限度が $1600^{\circ}\text{C}$ である。

【0061】

白金30%ロジウム-白金6%ロジウム (B) は、J I S に規定された熱電対で最も使用温度が高い熱電対である。これは、使用温度範囲が $0^{\circ}\text{C}\sim 1500^{\circ}\text{C}$ であり、過熱使用限度が $1700^{\circ}\text{C}$ である。

【0062】

クロメル-金・鉄 (AF) は、使用温度範囲が $-269^{\circ}\sim 30^{\circ}$ と極低温測定に最適な熱電対である。

【0063】

イリジウム-イリジウム50%ロジウムは、真空・不活性ガス、及びやや酸化雰囲気に適した熱電対である。イリジウムの蒸発による汚染がある。これは、使



用温度範囲が $1100^{\circ}\text{C}\sim 2000^{\circ}\text{C}$ であり、過熱使用限度が $2100^{\circ}\text{C}$ である。

#### 【0064】

タングステン5%レニウム-タングステン26%レニウムは、還元雰囲気、不活性ガス、水素気体に適した熱電対である。もろいという欠点がある。これは、使用温度範囲が $0^{\circ}\text{C}\sim 2400^{\circ}\text{C}$ であり、過熱使用限度が $3000^{\circ}\text{C}$ である。

#### 【0065】

ニッケル-ニッケル18%モリブデンは、還元雰囲気中で使用が可能である。これは熱起電力が大きく、測定し易い。

#### 【0066】

パラジウム・白金・金-金・パラジウムは、耐摩耗性が高い。熱起電力はK熱電対とほぼ同じで測定し易い。使用温度範囲が $0^{\circ}\text{C}\sim 1100^{\circ}\text{C}$ であり、過熱使用限度が $1300^{\circ}\text{C}$ である。

#### 【0067】

このように、測定温度範囲などが異なるM o t eを各種そろえてば撒くことで、全体の測定範囲が広くなり、多様な環境に対応できるM o t eが存在可能である。

#### 【0068】

##### (実施形態6)

実施形態5は、個々の素子の測定範囲を限定して変更した場合を示したが、動作環境を限定してもよい。

例えば、 $-50^{\circ}\text{C}\sim 0^{\circ}\text{C}$ 、 $0^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ 、 $50^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$ 、 $100^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$ 、 $150^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ と、その機能素子、例えばセンシングM o t eが正確に動作する温度がことなるものを多数配置する。動作温度が異なる場合、センシングのための材料や、通信に要する回路、アンテナの材料や最適な構成が異なるが、これらを個々の機能素子で最適化できるため、簡単な構成で安価に作製することができる。更にそれらを多数から構成することで、全体のシステムとしての動作環境は低温から高温まで広くすることが可能となる。

#### 【0069】

## (実施形態7)

同一のセンシング機能であるが、その測定対象を異なる形態としても良い。図11は、センシングする測定対象とセンシングMoteとの関係を示したものである。センシング部40は、センシングする対象物質に80, 81で示した固有の鍵がある。鍵80, 81は、例えば生物における抗原抗体反応のようなものであり、図ではわかりやすく鍵の形にして模式的に示したものである。

## 【0070】

センシングMoteでは、センシング対象物資の鍵の形状に適合した鍵90, 91がある。これにより、特定の対象物のみセンシングすることが可能となる。

例えば、同じタンパク質を検出するにしても、アミノ酸の種類によって異なるセンシングMoteにしたりする場合も考えられる。これは、同一のセンシング機能を有するが、センシングの測定対象が異なる場合である。同一のセンシング機能のため、センシングの機構はほぼ同じであるが、測定対象が異なる。

## 【0071】

## (実施形態8)

センシングする測定対象として、図12に示したように感知するイオンが異なる例があげられる。例えばカリウムイオンをセンシングするMote、カルシウムイオンをセンシングするMote、ナトリウムイオンをセンシングするMoteが考えられる。

## 【0072】

## (実施形態9)

実施形態8において、各種のセンシングMoteの配合比率を変えることが本発明の実施形態における他の例として挙げられる。

## 【0073】

例えば、図13に示したように、カプセル20の中に、異なるセンシング対象を持つセンシングMote 21, 22, 23を複数個入れておく。主にカルシウムイオンと、ナトリウムイオンをセンシングしたい場合には、カリウムイオンのセンシングMoteを10%、カルシウムイオンをセンシングするMoteを50%、ナトリウムイオンのセンシングMoteを40%に配合する。

**【0074】**

また、主にカリウムイオンをセンシングしたい場合には、カリウムイオンのセンシングM o t eを80%、カルシウムイオンをセンシングするM o t eを10%、ナトリウムイオンのセンシングM o t eを10%に配合する。

**【0075】**

このように、センシングする対象イオンのM o t eの配合比率を変更することによって、最適なイオンセンシング系を構成することができる。

**【0076】**

図14に示したように、人体に入った場合には、カプセルが溶解して個々のM o t eが人体内で散乱してセンシングの作業を行う。

**【0077】**

(実施形態10)

必要な部分だけを駆動させることによって、高度なセンシング・システムを持ちながら、必要な時に必要な個所のみを動作させることによって、常に最適なセンシング機能を有することができ、また、全体の消費電力を低減することが可能になる。

**【0078】**

また、本発明を撮像素子に適用することもできる。図30は、本発明の機能素子を球レンズからなる撮像素子から構成した例で、それぞれ、R(赤)、G(緑)、B(青)のフィルタを設けて、球レンズの背面にCCDやCMOSからなる光学センサを設けたものである。各機能素子は、各々限定された波長帯の光を受光し、全体としては、広範囲の波長の光を受光できるように設計されている。個々の素子は受光する波長帯が限定されているので、波長に応じたセンサの構成にすることができる。

**【0079】**

(実施形態11)

図15は、本発明の無線通信装置の概念の一例を示したものである。

通信機能を持った微細(F i n e)な機能素子(M o t e)が多数、あたかも宇宙の銀河(G a l a x y)にある星のように所々に点在している。各機能素子は

光もしくはRF無線によるワイヤレスな通信機能を持っており、機能素子とは別に設けられた親基地と通信を行う。

#### 【0080】

図15に示した例においては、まず親基地から近距離にある機能素子に通信を行い、この機能素子が更に近傍の機能素子と通信を行うことで、全体として各機能素子及び親基地間とで交信が成立する。各機能素子は、図示したように、小型、例えば直径1mmの球状の外形をしており、ワイヤレス通信によってネットワークを形成している。また各機能素子は、例えばセンシング機能を有しており、センシング・ネットワークを構築している。

#### 【0081】

各機能素子は、例えばそれらが配置された場所の情報、光、温度、湿度、音、位置、速度、磁場、電場などのその場の環境の状態を観測するセンシング機能を有する。そして、それらの情報を親基地に送り、親基地ではその情報を解析する機能を有している。また親基地は、各機能素子が前記観測などの機能をいつ、どのように、如何なる内容の手順で行うかの指示を与え、各機能素子が全体として統一されて1つ以上の主機能を果たすように統合して管理する機能を有している。

#### 【0082】

これによって、光、温度、湿度、音、位置、速度などのその場の環境の場所による依存性、時間的な変化が把握できる。

例えば、室内に至るところに本発明の機能素子を配置し、室内の温度、湿度をモニターし、親基地をエアコン内部に置く。これにより、室内の温湿度分布が均一になるように温風もしくは冷風を当てることが可能となる。更に機能素子に人間の居場所を設定するセンシング機能も搭載すると、人のいる場所に集中的に温風もしくは冷風を送風して所定の場所に優先的に希望の温度湿度にすることにより、エネルギーを効果的に使用することも可能になる。これは人のいる室内に限らず、冷凍庫、冷蔵庫などの温度湿度管理が必要な装置にも適用可能である。

#### 【0083】

また、パーソナルコンピュータや複写機、レーザやインクジェットによるプリ

ンタなどの民生機器内部の温度湿度更には電場、磁場、などの管理にも応用展開が可能である。例えば、複写機内部のセンシング機能、例えば転写工程における発熱体の温度管理や紙送り機能の紙詰まり検知、インクジェットプリンタや複写機などのインクやトナーのタンクの残量検知などに本発明が適用できる。また、本発明の機能素子に撮像の機能を設け、バラバラに配置すれば、3次元画像を撮影する場合にも、親基地で一括に管理でき画像処理も容易になって有効である。

#### 【0084】

また、本発明の機能素子に、血圧や体温などを測定できる機能を付与し、粘着性のテープをつけ、人の体の至るところに貼り、親基地を手のひら以下のサイズにしてポケットに入れておけば、常時人の体のモニタリングをすることもでき、体内の異常を素早く検知することができる。このような腕、胸、背中、腰、足などの多数の点をモニタリングすることで、体の総合的な情報が一括して管理できるため、体の一箇所のみの状態のモニタリングと比較してはるかに正確に人体の健康状態を把握することができる。

#### 【0085】

また、人間の脳内部の神経細胞にはナトリウムやカリウムなどのイオン移動に伴う電流が流れ、これに伴う磁場が発生することが知られている。この磁場を検出する機能素子を脳表面に貼り付けると、脳内部の活性状態の場所変化、時間変化が測定でき、外部刺激などに対する応答性などの医療での応用も考えられる。

#### 【0086】

本発明の機能素子は、それぞれ単独に任意の場所に設置できるように、それぞれが異なる基板上に設けられ、その基板の大きさ以上の距離に離して設置される。また、その距離は通信が可能な程度に離してもよい。しかしながら、100mや1km以上の距離を離して設置すると、通信に必要な電力が大きくなる、無線通信に必要なアンテナのサイズが大きくなり機能素子のサイズが大きくなるなどの問題が発生するため、本発明の機能素子と親基地間の距離は、10m以内の距離にするのがよく、好ましくは5m、更に好ましくは1m以下にするのが好適である。

#### 【0087】

以上のように、センシングによる環境モニタリングのために散布するためは、微細機能素子の大きさは10mm以下であることが望ましい。更に1mm以下であると本発明の機能を最もよく果たすことができ、もっとも望ましい。またその数は、5個以上あることが望ましい。好ましくは10個更に望ましくは50個以上あることが望ましい。

#### 【0088】

更に、本発明の機能素子は、その通信機能と一つ以上の通信以外の機能とを実現するための素子が単一の基板上に形成されてなることが望ましく、重要な特徴の1つである。これは、通信機能と1つ以上の通信以外の機能とを実現するための素子が単一の基板上に形成されると、別々の基板上に作製する場合と比較して、小型化がしやすい、低コスト化しやすい等の優位な点があり、特に民生用機器に応用展開する場合に重要な点である。

#### 【0089】

図16、図17は、RF無線通信を用いた場合について示したものであり、機能素子13の内部にアンテナ6、無線機能（第1の機能）手段12、機能（第2の機能）手段11とがあり、親基地14には、アンテナ7、無線送受信部9、データ処理部10とがある。図16ではコイル状アンテナ、図3ではモノポール型のアンテナを用いている。

#### 【0090】

本発明の機能素子は、また前記機能素子の機能及び通信機能を果たすためのエネルギー源として自己発電機能を有するかもしれないしくは通信の手段として用いる無線もしくは光のエネルギーを利用することを特徴としている。これによって、いわゆる2次電池を使用せずに、エネルギー源を外部から供給するため、電池交換を要せず常に動作することが可能となる。

#### 【0091】

自己発電の方法として、太陽電池や、振動を電気エネルギーに変換する素子などを用いてもよい。例えば、櫛型電極の両端を固定して、上下に震動するようにして容量が振動に伴って変化する構造を用いて、振動エネルギーを電気エネルギーに変更してもよい。

あるいは風力による発電などを用いてもよい。また燃料電池など自己発電作用があつて物理的な燃料補給が容易であるものでも好適である。

#### 【0092】

また、無線や光のエネルギーを用いてもよい。例えば、搬送波の高周波エネルギーを整流回路で直流にしたあと、コンデンサーなどに蓄えて、機能部分の処理回路に使用すればよい。このような無線によるエネルギー供給は、データの送信をやり取りしながら同時に実行できることや、天候などの環境条件に比較的作用されにくいため、最も望ましい。

#### 【0093】

##### (実施形態12)

以下に、本発明の無線通信装置において使用される無線通信の方法について、図面を用いて説明する。ここで示す無線通信とは、光を除く電磁波による通信、いわゆるRF (Radio frequency) 通信と呼ばれるものである。

#### 【0094】

無線で通信する場合、通常、搬送波として周波数が1kHzから100GHz程度の電磁波を用いる。無線通信の方法には、大別して電磁誘導方式、マイクロ波方式とがある。なお、電磁誘導方式において、交信距離が近い場合に電磁結合方式と呼ぶ場合もある。

#### 【0095】

電磁誘導方式では、交流磁界によるコイルの相互誘導を利用して交信を行う。図18は、電磁誘導方式の概略説明図である。送信コイルL1に図の向きに電流Iを流すと図示の方向に磁界Hが発生する。交流電流を流すと、受信コイルL2には、電磁誘導による起電力が発生する。この電磁誘導により情報の伝達とともに電力伝送が可能である。一般に、250kHz以下あるいは13.56MHz帯の長・中波帯の電磁波を利用することが多いが、これらの周波数に限定されることは無い。

#### 【0096】

本発明の無線通信装置に電磁誘導方式を用いる場合、機能素子や親基地のアンテナとしてコイルを用い、2つのコイルの誘導磁束による誘起電圧を利用するこ

とで交信する。また、コイルの巻き数を  $N$  とすると、総磁束  $\Psi$  は、1つのループの作る磁束を  $\phi$  とすると、式 (1) で表される。また磁束  $\phi$  は、磁束密度  $B$  とループ領域の面積  $A$  とにより式 (2) で表され、磁束密度  $B$  は、磁界空間の透磁率を  $\mu$ 、磁界を  $H$  として式 (3) で表される。更に、コイル  $L_2$  の誘起電圧  $U_2$  は、磁束の時間変化に比例し、これはコイル  $L_1$  に流した電流の時間  $t$  の微分と相互インダクタンス  $M$  とにより式 (4) で表される。このため、コイルの巻き数を増加させたり、コイルの中心部に透磁率の高いマグネットを配置すると、より高い誘起電圧が発生し、通信距離を長くできるので望ましい。

【0097】

【数1】

$$\Psi = N\phi \quad \dots (1)$$

$$\phi = BA \quad \dots (2)$$

$$B = \mu H \quad \dots (3)$$

$$U_2 = \frac{d\Psi_2}{dt} = M \frac{dI_1}{dt} \quad \dots (4)$$

【0098】

図19は、電磁誘導方式のアンテナの例を示したものであり、機能素子13にコイル状のアンテナ6があり、端部68, 69には図示していない通信回路と機能素子が接続されている。親基地14も同様にアンテナ7と、その端部78, 79に図示していない通信回路が接続されている。アンテナは数回巻いていることで、通信効率を高めている。更に図示していないが、中央部にループ面に垂直方向に配向する軟磁性体を配置するとなおよい。但し、巻き数を多くすると配線抵抗が高くなり抵抗損失が大きくなるので全体のエネルギーロスに比較してこれらが小さい範囲に留めることが必要である。またマグネットの配置もインダクタンス成分が大きくなりすぎると高い周波数での駆動が難しくなるので、要求されるデータの送受信速度を低減要因にならない程度に留めることが必要である。

【0099】



電磁誘導方式は、アンテナに交流電流を流して送信し、受信側は交流電流から発生する変動磁場を受信することとなる。よって、ループ面が磁場の進行方向、すなわち、送信器の方向に向かって垂直に配置すると最も感度よく受信できる。

#### 【0100】

マイクロ波方式は、機能素子と親基地間を例えば2.5GHz帯のマイクロ波によりデータの送受信を行う。GHz帯という非常に高い周波数を使用するので、外来ノイズによる通信の影響は少なく通信距離も、数m以上と長くすることができる。金属面に直接アンテナユニットや素子の取り付けが可能であり、通信速度が最も速い。

#### 【0101】

通信距離が長い場合、電磁波が磁場と電場の繰り返しで空間伝送しながら受信側に到達する。このため、磁場を受信する場合と電場を受信する場合の2種類の通信手段を採ることができる。

#### 【0102】

図20に磁場を受信する場合の例としての構成を示す。

親基地の送信アンテナとしては、受信アンテナとして、ダイポールアンテナ7を示した。このダイポールアンテナ7に交流電流44を印加すると、ダイポールアンテナ7と垂直方向に磁場Bが発生する。機能素子13は、コイル状のアンテナ6を磁場Bがコイルループ面を通過するように配置すると、起電力が発生し、コイルアンテナ6の端子68, 69に図示しない受信回路と機能素子を接続することで、機能素子として機能する。また受信効率を上げるために巻き数を増やすとよい。但しあまり巻き数を増やすと抵抗損失が大きくなるため、コイルの断面形状に合わせて適切な抵抗値に収まる程度に巻き数を設定するのがよい。また発生電圧は受信する面の面積が広いほどよいので、微細化に妨げにならない程度に大きくするのがよい。

#### 【0103】

また、図21に示すように、磁束密度を上げるために、透磁率の高い材料、磁石材料32をコイル31の中心部に配置することも有効である。このようなコイルを巻きつけたバーアンテナなどが用いられる。

## 【0104】

何れの場合にも、ループ面が電磁波の進行方向、すなわち、送信器の方向に向かって平行に配置すると最も感度よく受信できる。

## 【0105】

電場を受信する場合の構成を図22に示す。

送信アンテナは同様にダイポールアンテナを用いているが、この場合、電場Eの波を示している。なお、図20、図21にも同様に電場Eの波が、また、図22には図20、図21と同様に磁場Bが発生しているが、簡略化のために図示していない。電場Eは、ダイポールアンテナと平行に強度変化があるため、受信アンテナ6も、送信アンテナと同じ方向に向いたときに最も受信感度が高くなる。図22では、受信アンテナ6としてモノポールアンテナを示した。これはアンテナの端部を接地することで鏡面効果が発生し接地した反対側に、電気的には同じ長さのアンテナがあるのと同じになり、ダイポールアンテナと同様に作用する。受信する機能素子にもダイポールアンテナを用いても良いが、接地が十分行えればアンテナのサイズを小さくできるのでモノポールアンテナを適用するのが好ましい。

## 【0106】

電場を受信する場合、もしくは電磁波を供給する場合には、ダイポールアンテナとしては $\lambda/2$ の長さ、アンテナの片側の単部を接地したいわゆるモノポールアンテナでは $\lambda/4$ の長さが、最も利得が大きくなり好ましい。但しこの長さが必ずしも必要というわけではない。

## 【0107】

なお、本方式は、冒頭でマイクロ波方式で使用周波数は、2.5GHz帯と記したが、必ずしも2.5GHz帯もしくは他のGHz帯に限定されることは無く、以上で述べた電磁波の電場、磁場を送受信するメカニズムを採用すれば、他の周波数でも適用が可能である。但し、電磁波の波長 $\lambda$ は、13.56MHzで22.1m、900MHzで33.3cm、2.45GHzで12.2cm、5GHzで6.0cm、10GHzで3.0cm、30GHzで1.0cm、100GHzで3.0mmである。このため、機能素子に、マイクロ波方式を採用する

場合には、波長はGHz帯が好ましく、より周波数が高いほうがアンテナを小さくする点では有効である。但し、60GHzを超えると送受信回路に通常のシリコントランジスタを用いるのが難しくなり、HEMT（高電子移動度トランジスタ）を用いなければならず、コスト高になるので、60GHz以下の周波数の電磁波を用いるのが良い。更に現状の高周波技術では30GHz以上のいわゆるミリ波の周波数帯域では送受信部での回路が複雑になるため、より望ましくは30GHz以下がよい。但し、技術改良が進むことで数10GHz帯の周波数を用いることができる可能性は存在しており、本発明を実行する上での原理上の必須要件では無い。

#### 【0108】

以上はアンテナが電磁波を送受信する空間の誘電率を1とした場合であるが、アンテナの周囲の物質を誘電率を1より大きくすれば、実効的に波長を短くすることができ、必要なアンテナ長を短くすることができる。但し、消衰係数（吸収）が大きくなると損失が高くなるので注意が必要である。

#### 【0109】

また、原理上、受信アンテナは送信アンテナとしても使えるため、図20～図22に示した送受信の関係を逆にすることも原理上可能である。但し、送信電力効率などを考えると親基地のアンテナとしては、送信距離が10cm以上の場合には、ダイポールもしくはモノポールアンテナを用いるのが良い。また通信距離が10cm未満、特に数mm以内の場合は、電磁誘導方式を用いるのが良い。

#### 【0110】

また、機能素子のアンテナの大きさを小さくするためには、図20、図21に示したようなコイル状のアンテナを用いるか、もしくは送信の周波数を10GHz以上、好ましくは20GHz以上にして、ダイポールもしくはモノポールアンテナを用いるのが良い。

#### 【0111】

なお、アンテナの形状は、以上に限定されるものではなく、ダイポールアンテナの変形として、逆L型アンテナ、スリットアンテナまたは、ヘリカルアンテナなどを用いても良い。特にBluetooth機器に用いられている誘電体アンテナは1

c m角で通信距離が1 m程度であり、本発明の機能素子のアンテナとして有効である。

#### 【0112】

また、アンテナ工学によると、電磁波の波長を $\lambda$ とすると、通信距離が $\lambda / (2\pi)$ 未満では近傍界領域となり誘導界すなわち電磁誘導方式が優勢、 $\lambda / (2\pi)$ 以上では遠方界領域では放射界すなわちマイクロ波方式が優勢になる。したがって、電磁誘導方式とマイクロ波方式のどちらを採用するかは、通信距離が一つの目安になる。

#### 【0113】

次に図23～図29を用いて、本発明の機能素子及び親基地の回路構成を説明する。

図23は電磁誘導方式における回路図である。

親基地のアンテナL1は図示していない制御回路からの信号を、機能素子3のアンテナコイルL2に、発信する。アンテナコイルL1、L2は相互インダクタンスMで結合しており、親基地からの情報は、空間を伝わって機能素子に伝送される。機能素子ではアンテナコイルL2のインダクタンスと平行に接続されたキャパシタンスC2が共振回路を形成し、親基地から伝送された特定の周波数の信号のみを受信するようになっている。R2はアンテナL2部分の抵抗である。共振周波数 $f_c$ は、インダクタンスL、キャパシタンスCを用いて、式(5)で表される。

#### 【0114】

##### 【数2】

$$f_c = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad \dots (5)$$

#### 【0115】

従って、個々の機能素子が異なる共振周波数を持つように設定しておけば、各無線素子毎に親基地から制御信号を送信することができる。例えば13.56M

H z の送信周波数に対しては、 $L = 1 \text{ nH}$ 、 $C = 1.4 \times 10^{-7} \text{ F}$ とし、 $2.45 \text{ GHz}$  の送信周波数に対しては  $L = 1 \text{ nH}$ 、 $C = 4.2 \times 10^{-12} \text{ F}$  とする。

#### 【0116】

選択された単一周波数の高周波電流は、ダイオード D 1 を通して整流され、機能手段 1 1 に印加される。このようにして、例えば表示装置に対しては、無線通信部 1 4 から画像形成したい素子に、その共振周波数の電波を送ることによって撮影が可能になり、全体として任意の画像を形成することができる。

#### 【0117】

図 2 4 は、図 2 3 のダイオード D 1 を、D 2 ~ D 5 のダイオードからなる整流回路に置き換えたものである。より直流性の高い信号を機能手段 1 1 に印加したい場合に用いる。

#### 【0118】

図 2 5 と図 2 6 は、過剰な電圧が機能素子に印加されないように電圧を一定に保つ回路を付与したものである。図 2 5 において、キャパシタンス C 2 と並列の抵抗 R L にかかる電圧 U 2 は、可変抵抗器を含む R s の回路によって、一定に保たれる。図 2 6 は図 2 5 の R s の部分を示したもので、整流器を通過した後に、ツェナーダイオード Z D とトランジスタ T R と抵抗 R 5 からなる可変抵抗器によって、一定の電圧に保たれた後に、機能手段 1 1 に印加される。

#### 、 【0119】

以上は、図 3 に示したように、親基地から各機能素子に信号を送る手順の場合の回路図であるが、機能素子から親基地に信号を送る場合には、例えば図 2 7、図 2 8 に示した回路を用いる。

#### 【0120】

図 2 7 においては、機能手段 3 9 からの信号、例えば撮像や位置情報などのセンシング情報は、アンテナコイル L 2 に並列に接続されたトランジスタ T 1 のゲート電極に接続される。信号に応じてトランジスタ T 1 がオン、オフされるため、アンテナコイル L 2 の並列抵抗が変化することになり、機能素子 1 3 からの送信情報が親基地に配信される。

#### 【0121】

図 29 は、更にデジタル回路 4024 を設けて図示していない機能素子からのデータを、電磁波の振幅変調（振幅シフトキーイング：A S K）、もしくは周波数変調（周波数シフトキーイング：F S K）、もしくは位相変調（位相シフトキーイング：P S K）で、変調して送信する場合の回路である。信号データに暗号処理を行って送信したい場合、多数の機能素子に個別にアクセスする場合などに有効である。

#### 【0122】

図 29 は、ダイポールアンテナを親基地及び機能素子に用いた場合の回路図である。

親基地のダイポールアンテナ D A 1 から送信された電磁波は、機能素子のアンテナ D A 2 によって受信され、ダイオード D 1 などを通して整流されて、機能手段 39 に印加される。ダイポールアンテナの場合には、上述したようにアンテナの長さによって共振周波数を特定する。

#### 【0123】

#### 【発明の効果】

本発明の無線通信装置及びその駆動方法によれば、無線機能とセンシングなどの特定の機能とを有する微小な機能素子とそれらを制御する親基地とで、ネットワークを形成し、ウェアラブルな機器や、センシング・ネットワークによって、異なる複数の個所のセンシングを統合的に管理することができる。特に本発明は、各機能素子のワイヤレス通信以外の機能を単一に限定して簡易な構成で構築することが可能であり、且つ全体としては各機能素子が共同的に作業を行うことにより、高度なセンシング・ネットワークが構成できる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の機能素子群の概念を示す図である。

##### 【図 2】

本発明の機能素子群の構成の例を示す図である。

##### 【図 3】

本発明の機能素子群の通信手順の例について示す図である。

**【図 4】**

本発明の機能素子群の通信手順の例について示す図である。

**【図 5】**

本発明の機能素子群の通信手順の例について示す図である。

**【図 6】**

本発明の機能素子群のネットワーク構成の例を示す図である。

**【図 7】**

本発明の機能素子群のネットワーク構成の例を示す図である。

**【図 8】**

本発明の機能素子群の構成例を示す図である。

**【図 9】**

本発明の機能素子群の構成例を示す図である。

**【図 1 0】**

本発明の機能素子群の特性例を示す図である。

**【図 1 1】**

本発明の機能素子群の構成例を示す図である。

**【図 1 2】**

本発明の機能素子群の構成例を示す図である。

**【図 1 3】**

本発明の機能素子群の構成例を示す図である。

**【図 1 4】**

本発明の機能素子群の構成例を示す図である。

**【図 1 5】**

本発明の機能素子群の概念を示す図である。

**【図 1 6】**

本発明の機能素子群の構成例を示す図である。

**【図 1 7】**

本発明の機能素子群の構成例を示す図である。

**【図 1 8】**

本発明の機能素子と親基地もしくは機能素子間の通信方法の原理について示す図である。

【図 1 9】

本発明の機能素子と親基地もしくは機能素子間のアンテナ構造の例について示す図である。

【図 2 0】

本発明の機能素子と親基地もしくは機能素子間の通信構造の一例について示す図である。

【図 2 1】

本発明の機能素子と親基地もしくは機能素子間の通信構造の一例について示す図である。

【図 2 2】

本発明の機能素子と親基地もしくは機能素子間の通信構造の一例について示す図である。

【図 2 3】

本発明の機能素子と親基地もしくは機能素子間の回路図の一例について示す図である。

【図 2 4】

本発明の機能素子と親基地もしくは機能素子間の回路図の一例について示す図である。

【図 2 5】

本発明の機能素子と親基地もしくは機能素子間の回路図の一例について示す図である。

【図 2 6】

図 2 5 の R s 回路部分を詳細に示す図である。

【図 2 7】

本発明の機能素子と親基地の回路図の一例について示す図である。

【図 2 8】

本発明の機能素子と親基地もしくは機能素子間の回路図の一例について示す図



である。

【図 2 9】

本発明の機能素子と親基地の回路図の一例について示す図である。

【図 3 0】

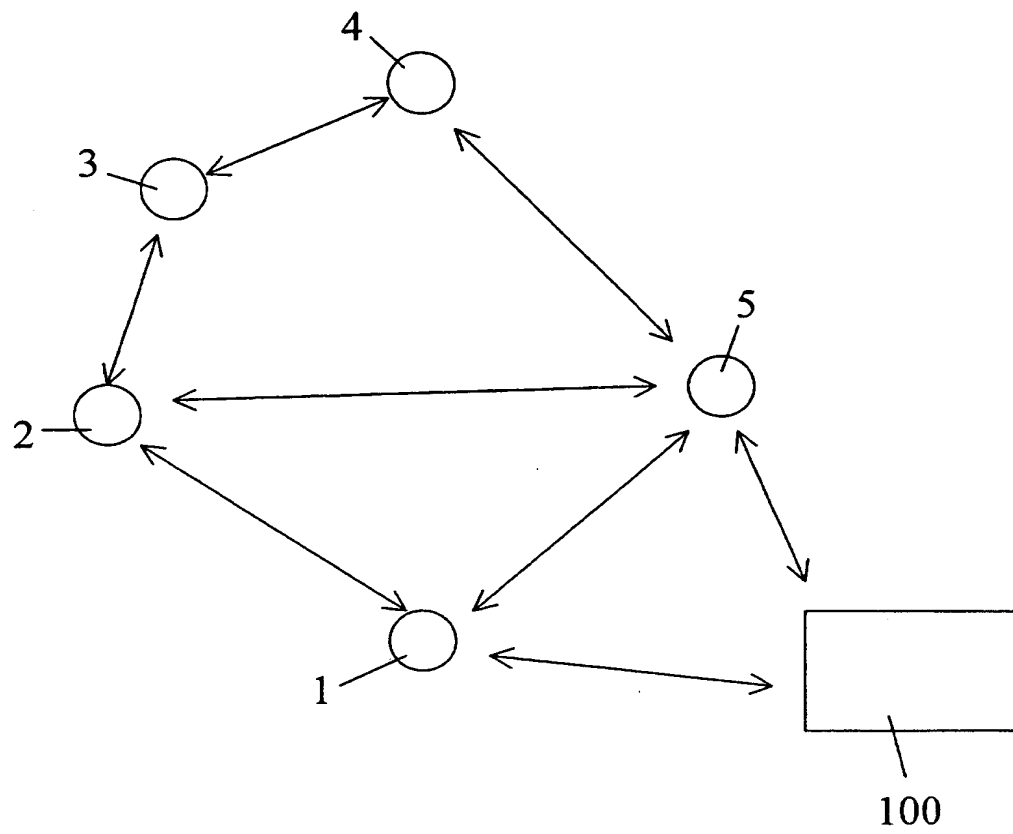
本発明の機能素子を撮像素子に適用した場合の一例を示す図である。

【符号の説明】

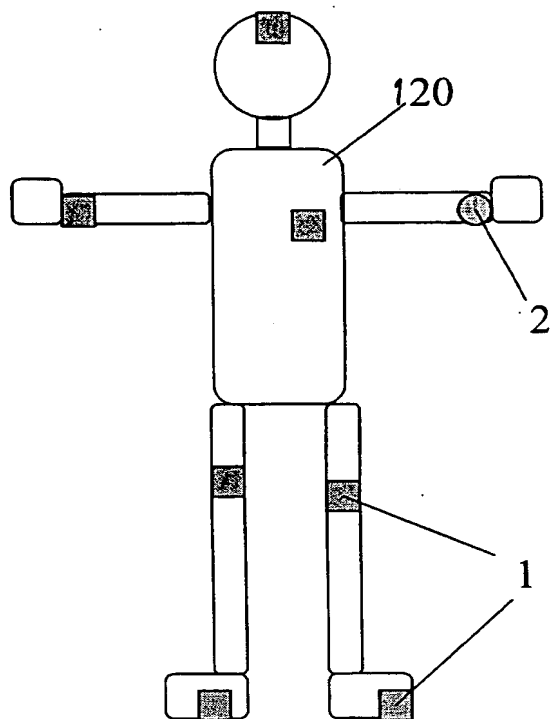
- 1 ～ 5, 1 3 機能素子
- 6, 7 アンテナ
- 9 無線送受信部
- 1 0 データ処理部
- 1 1, 3 9 機能（第 2 の機能）手段
- 1 2 無線機能（第 1 の機能）手段
- 2 0 カプセル
- 2 1, 2 2, 2 3 センシング M o t e
- 3 1 コイル
- 3 2 磁石材料
- 6 8, 6 9, 7 8, 7 9 端部
- 8 0, 8 1, 9 0, 9 1 鍵
- 1 0 0 親基地

【書類名】 図面

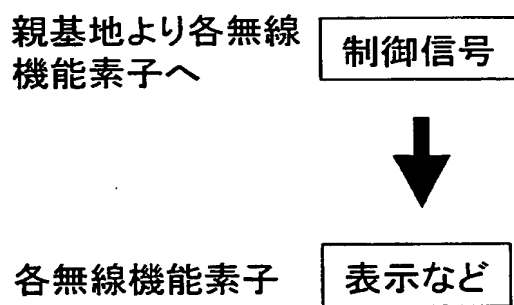
【図 1】



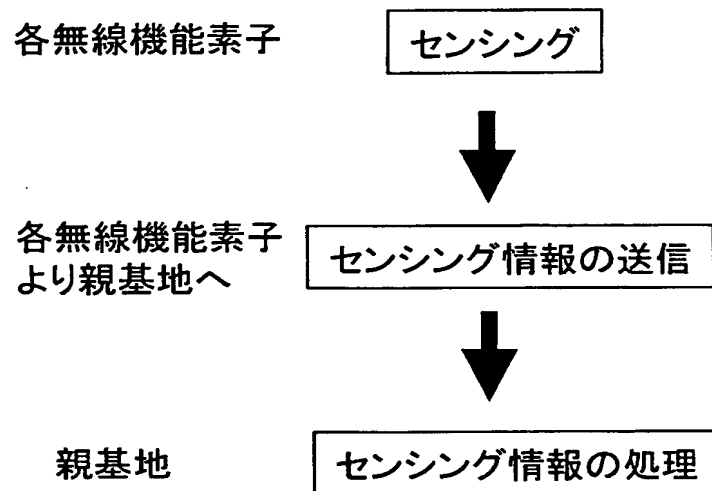
【図 2】



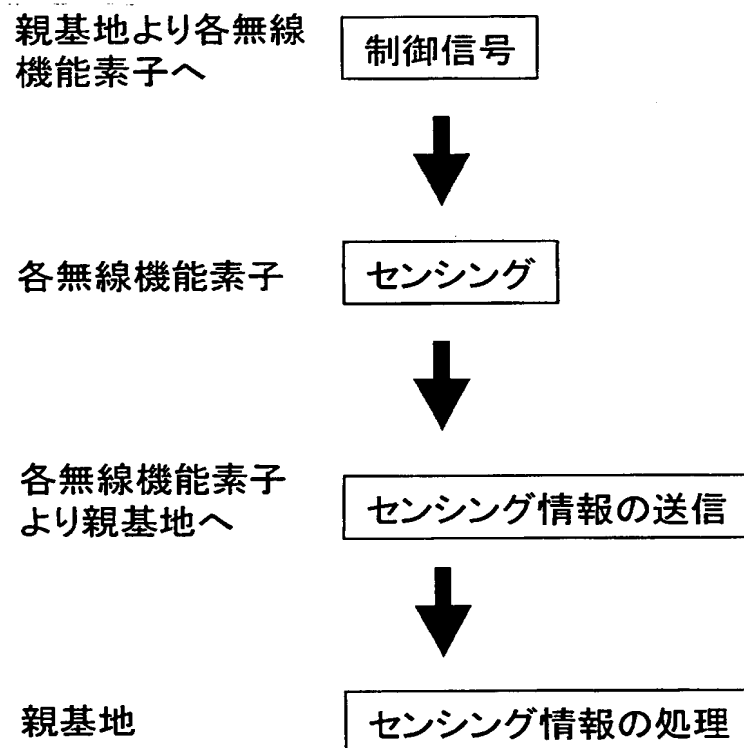
【図 3】



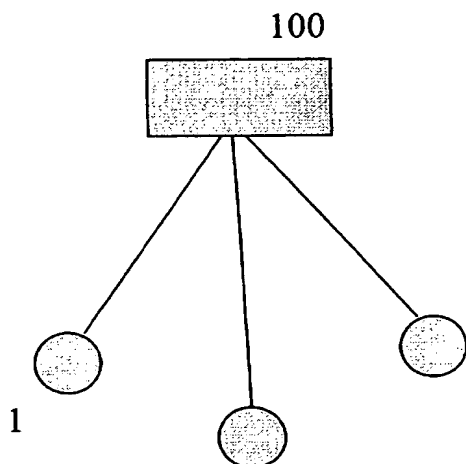
【図 4】



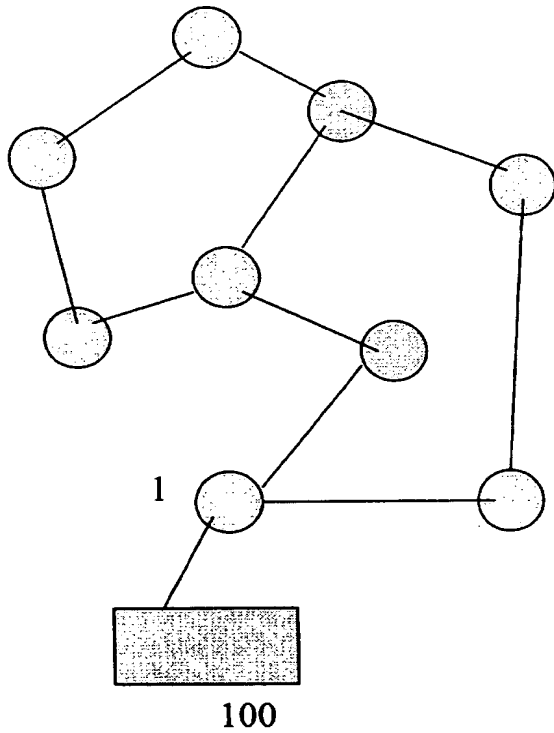
【図 5】



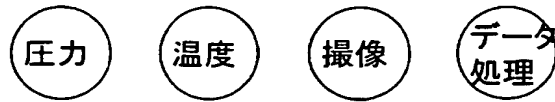
【図 6】



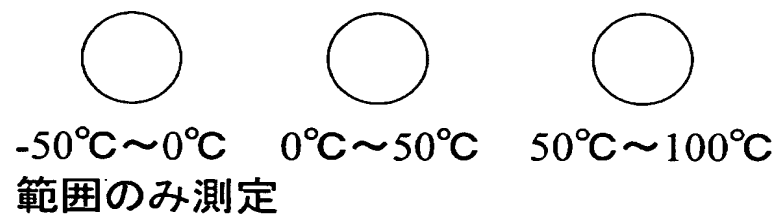
【図 7】



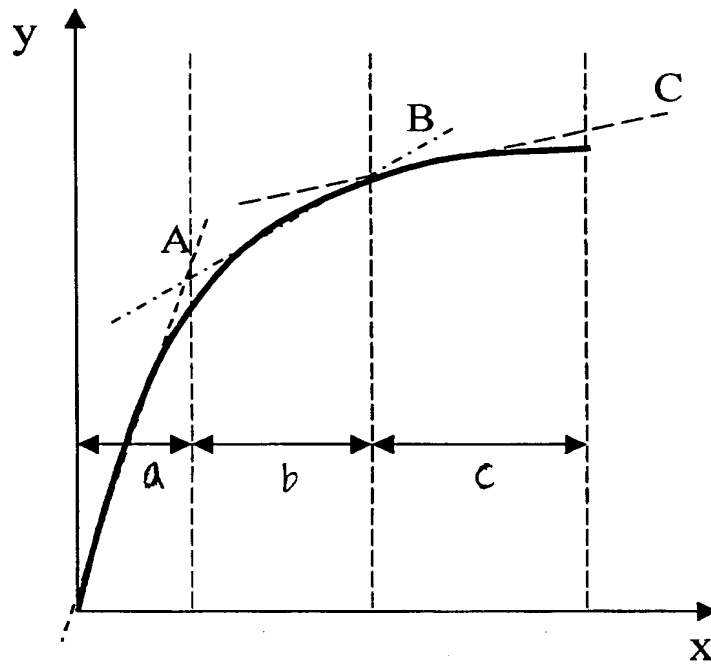
【図 8】



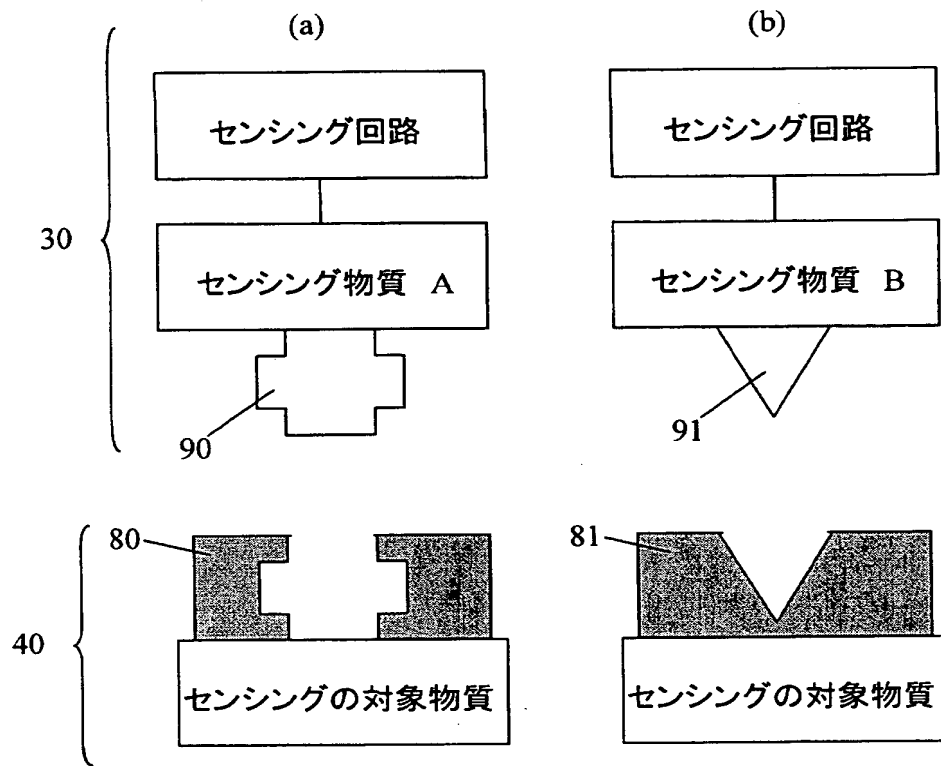
【図 9】



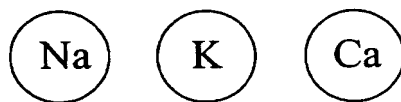
【図 10】



【図 1 1】

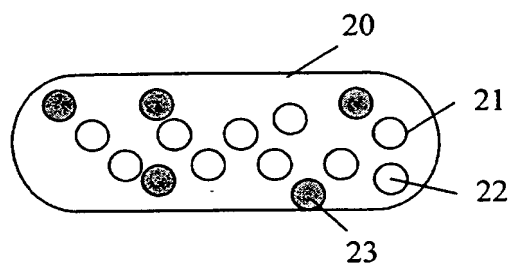


【図 1 2】

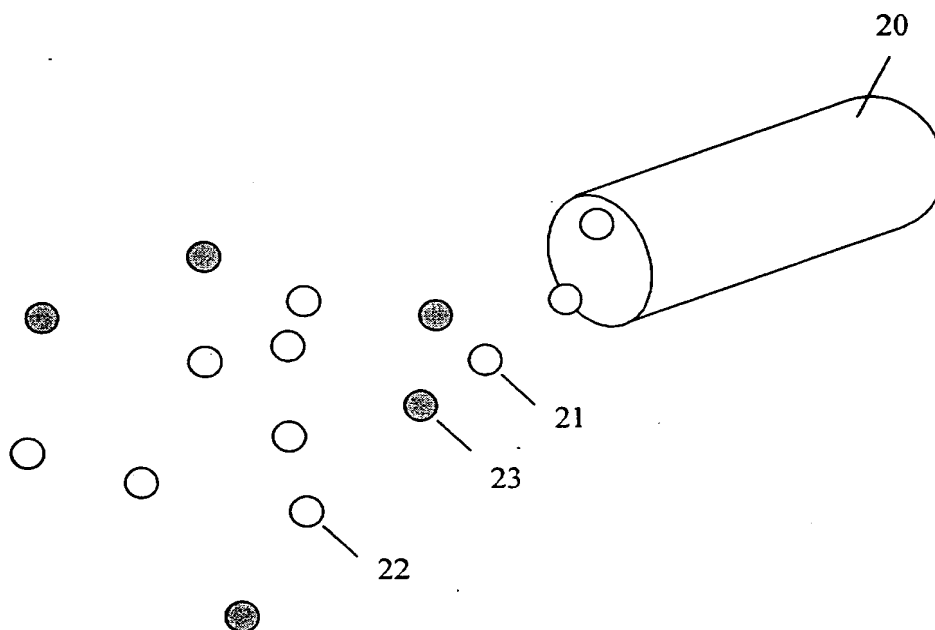




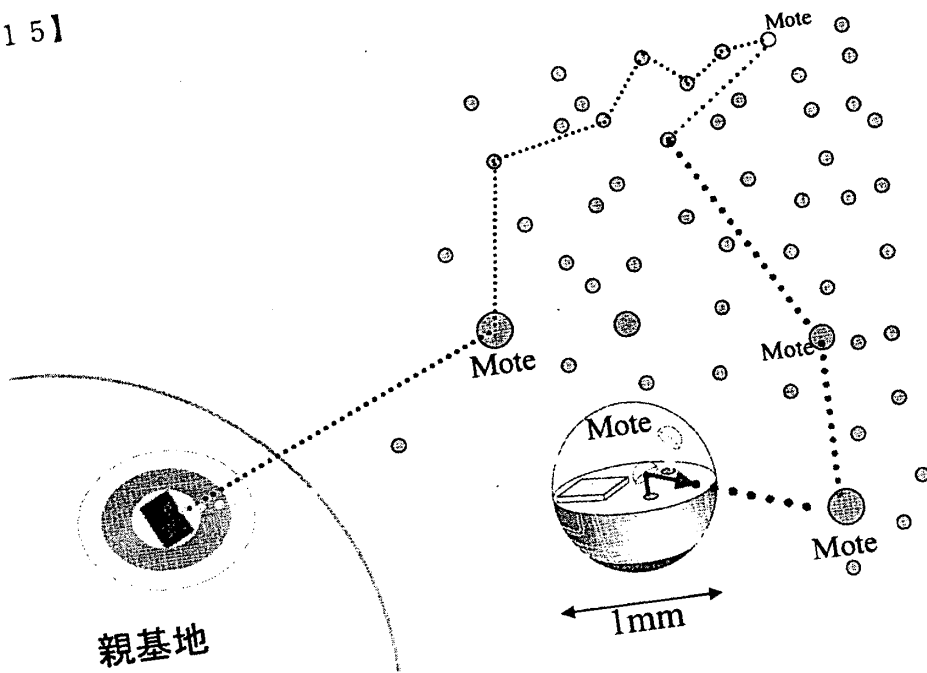
【図 13】



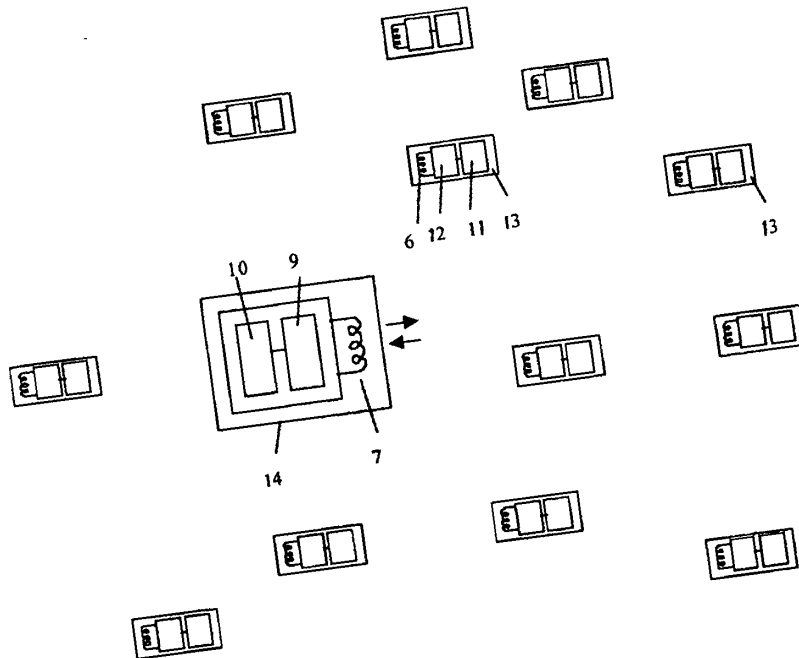
【図 14】



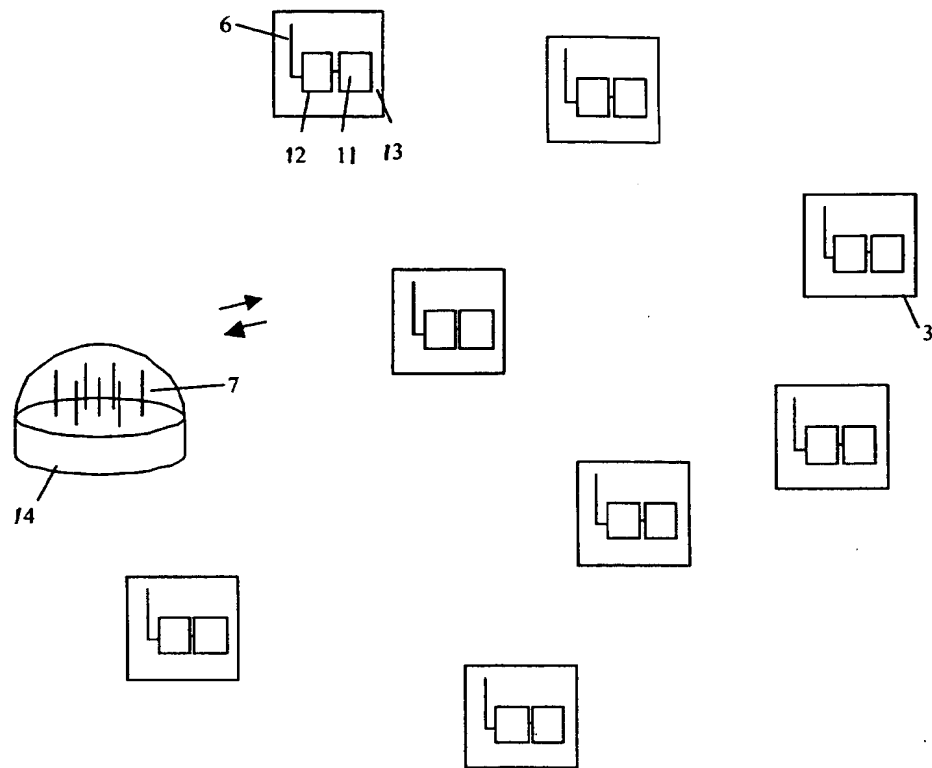
【図15】



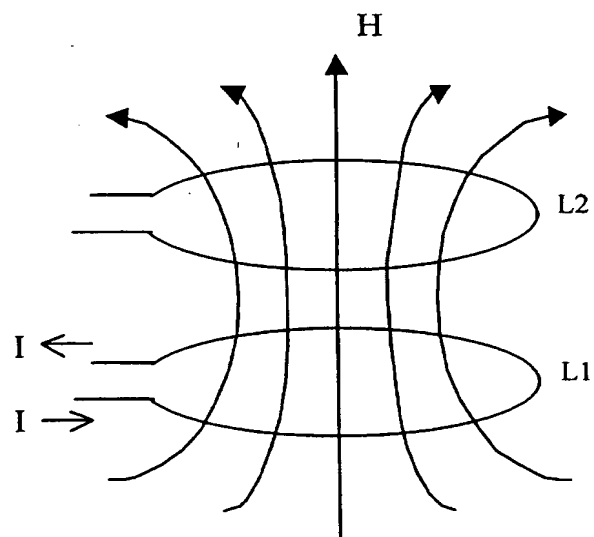
【図16】



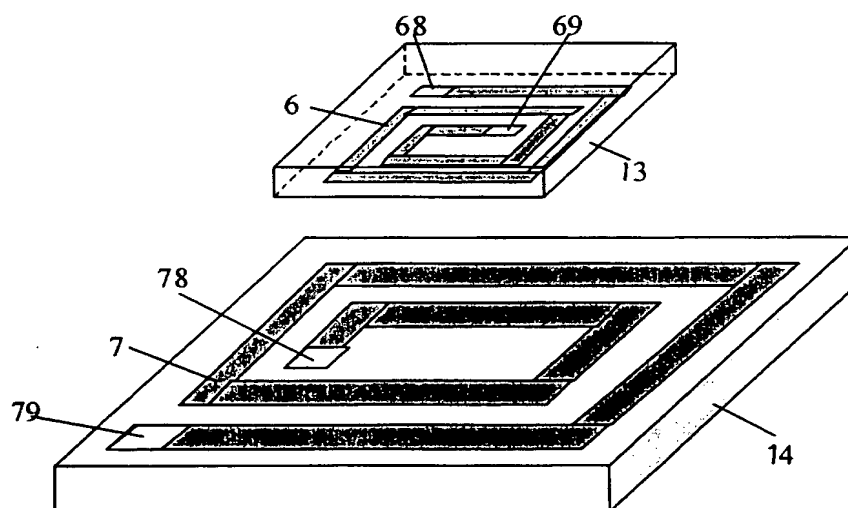
【図 1 7】



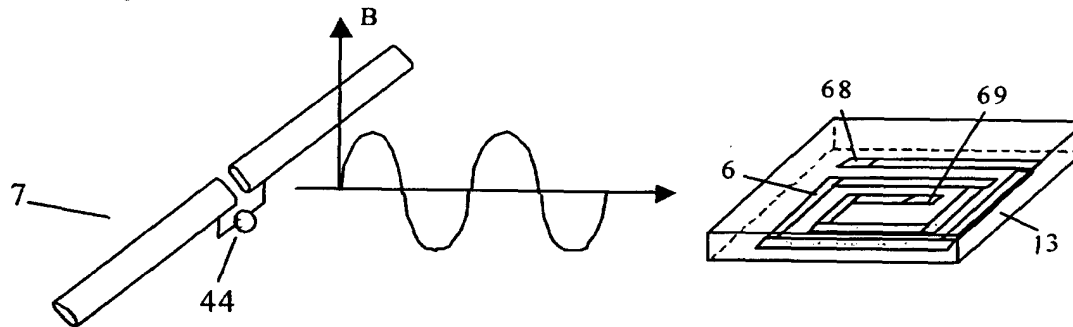
【図 18】



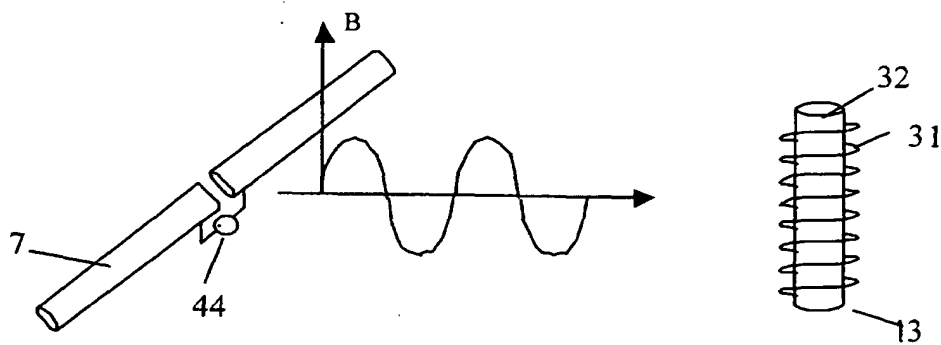
【図 19】



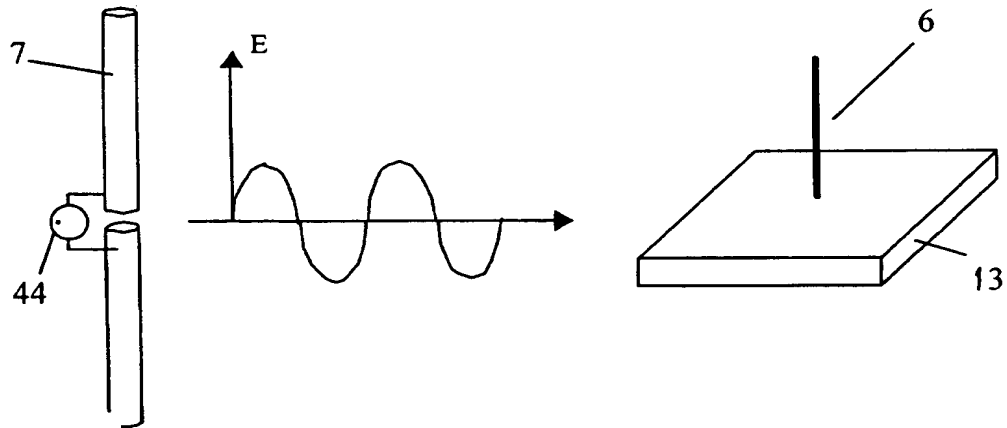
【図 20】



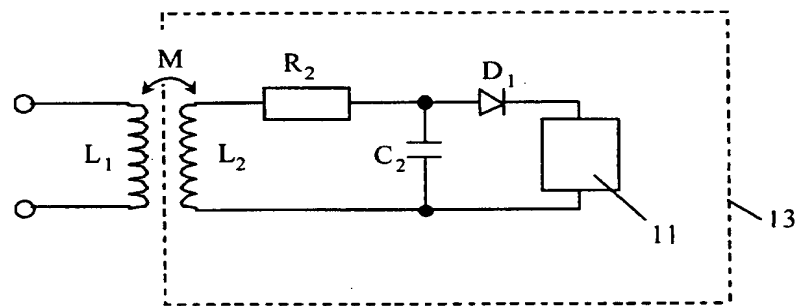
【図 21】



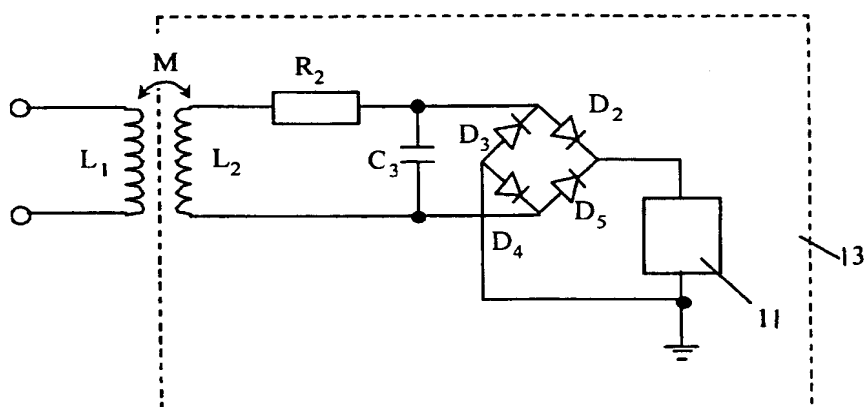
【図 22】



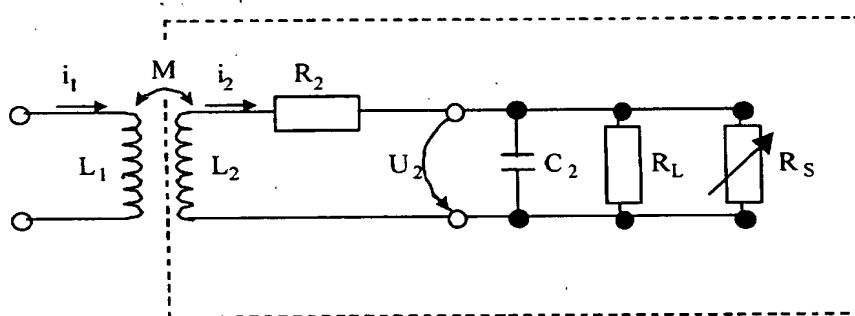
【図 23】



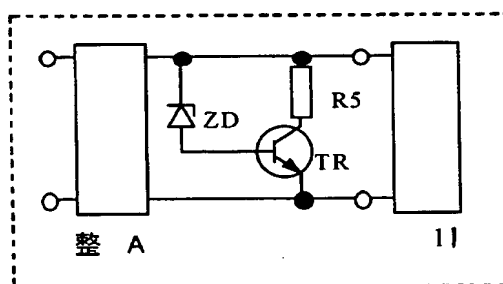
【図 2 4】



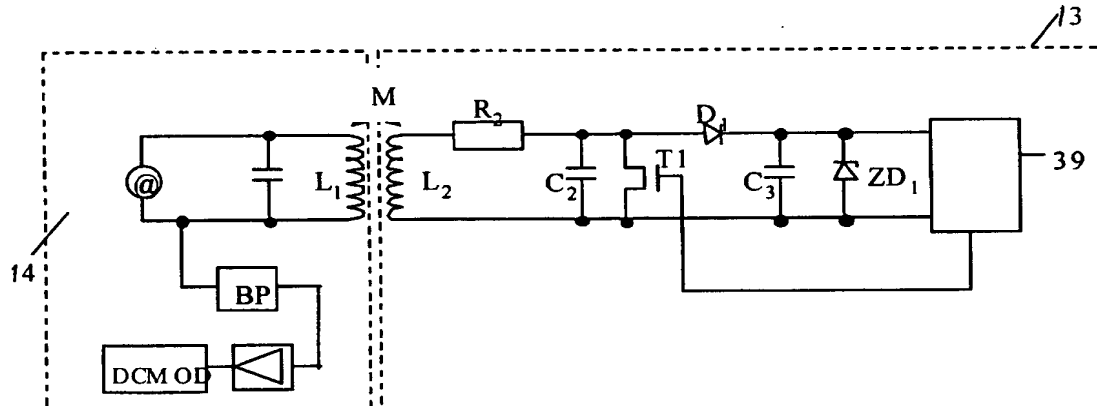
【図 2 5】



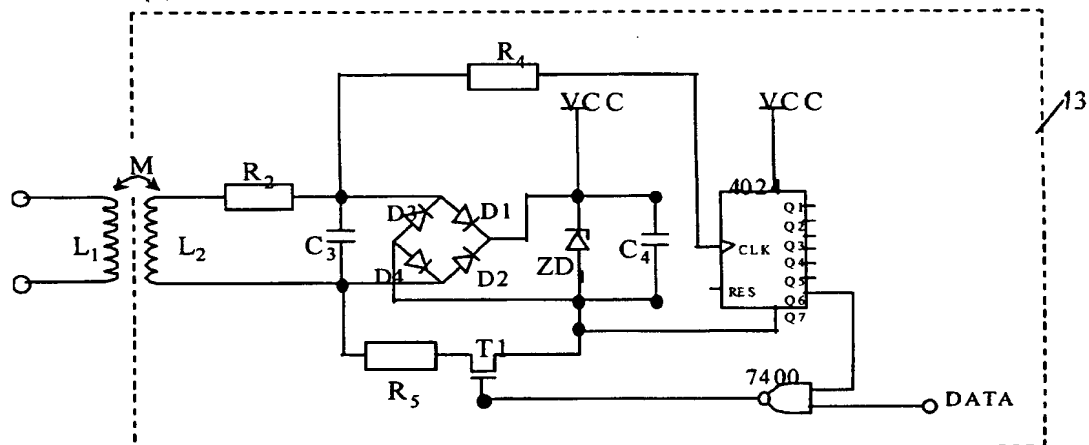
【図 2 6】



【図 27】

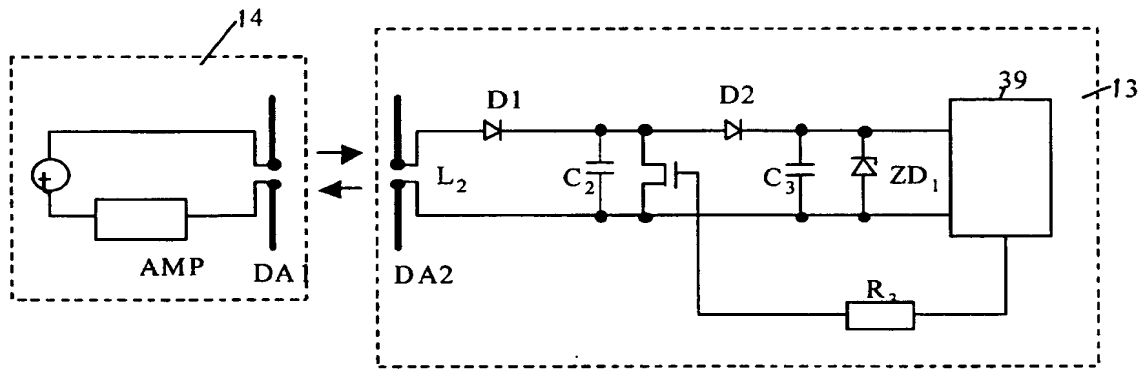


【図 28】

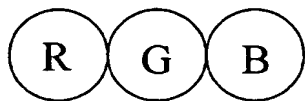




【図 2 9】



【図 3 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 センシング機能等を有する個々の機能素子の機能を、測定範囲などを限定することにより単機能にして簡素化するとともに、全体では各機能素子が共同的作業を行うことで、高度なセンシング・システムを実現する。

【解決手段】 機能素子 1 は、センシングするタイミングがいつであるかの情報を親基地 1 0 0 から受け、センシングした情報を親基地 1 0 0 に送る。機能素子 2 ～ 4 は、別の機能素子を経由して親基地 1 0 0 と交信する。親基地 1 0 0 と通信する以外にも、機能素子 2, 5、機能素子 1, 5 などのように、機能素子同士は互いに通信を行って、各機能素子が置かれた場所や環境に応じて、全体として最も効率的に最適な情報を親基地に送ることができるようになっている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 9 6 5 9 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 0 0 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キヤノン株式会社